

EL USO DE LAS TIC EN LA PYME Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO

Área de investigación: Administración de la micro,
pequeña y mediana empresa

Teresita Sabido Domínguez

Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Autónoma de Yucatán
México
tere.sabido@uady.mx

Domingo García Pérez de Lema

Facultad de Ciencias de la Empresa
Universidad Politécnica de Cartagena
España
domingo.garcia@upct.es

Gabriel Góngora Biachi

Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Autónoma de Yucatán
México
ggongora@uady.mx

XVIII
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA



Octubre 2, 3 y 4 de 2013 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración

EL USO DE LAS TIC EN LA PYME Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito estudiar la relación que existe entre el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) -como estrategia de innovación- y el rendimiento en las pequeñas y medianas empresas (PYME) industriales manufactureras de Yucatán. Para ello se realizó un estudio empírico sobre 138 PYME con esa característica en la ciudad de Mérida, Yucatán, en el periodo de 2007-2009, recolectando la información con un cuestionario utilizando una entrevista dirigida a los directivos; la información fue analizada con técnicas multivariantes. El resultado muestra que el uso de las TIC mejora el rendimiento de las empresas estudiadas; que éstas se encuentran lo suficientemente equipadas en tecnologías de información y comunicación, aunque muchas no utilizan las herramientas básicas de la tecnología. Una recomendación importante a este tipo de empresas es que usen de forma más intensa sus tecnologías ya que esto mejorará su rendimiento de varios aspectos, entre ellos la comunicación y rapidez para la satisfacción del cliente, la eficacia y eficiencia general del negocio, logrando una posición diferenciada en el sector.

Palabras clave: TIC, Rendimiento, PYME.



EL USO DE LAS TIC EN LA PYME Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO

1. Introducción

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) no es privativo de la gran empresa. Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) pueden acceder a esas tecnologías, aunque tengan limitaciones económicas que la restringen al momento de adquirirlas. La PYME que se arriesga a innovar busca mejorar sus beneficios reduciendo costos, incrementando su participación en el mercado, mejorando la calidad de sus productos, o creando productos novedosos (OCDE y EUROSTAT, 2006). Son la innovación, la mejora tecnológica y la transferencia de tecnología aplicada a actividades productivas, impulsores del crecimiento económico ante la globalización; las PYME que son capaces de interpretar los cambios en el ambiente socioeconómico, aprovechan las oportunidades que la apertura comercial y el mercado global ofrecen (García, 2004). La modernización conlleva innovación en empresas que son tradicionales, bajo el supuesto de que son aquellas menos antiguas las que tendrían mejor tecnología.

El análisis de las TIC en las PYME se plantea en torno a los siguientes grandes ejes: a) la dotación de dispositivos e infraestructura TIC en las empresas (Hardware y Software); b) el uso que de ella hacen por parte de la empresa; y c) usos de las TIC para contribuir al negocio (presencia en Internet, promoción electrónica del negocio y comercio electrónico). El estudio de esta temática es relevante, ya que se busca corroborar o rebatir el argumento *a priori* (sin muchas bases empíricas), que las PYME no invierten lo suficiente en TIC. Otro argumento a contrastar o confirmar refiere a que son limitados los usos de las TIC en las empresas, lo cual se evidenciaría la poca utilización de los recursos informáticos y el escaso el uso de las TIC en la estrategia de la empresa.

La pregunta de investigación que mueve este estudio es la siguiente: ¿El uso de TIC en las PYME mejora su rendimiento económico?

Así, el objetivo de la investigación es conocer si el uso de TIC en las empresas industriales manufactureras de la ciudad de Mérida, Yucatán, mejora su rendimiento económico. Particularmente, este estudio pretende: a) Conocer qué tipo de innovaciones en TIC ha incorporado las PYME industriales manufactureras tradicionales; b) Si las características personales del directivo (edad, profesionalización, especialización) estimulan la incorporación de TIC; y c) Si el uso de las TIC mejora el rendimiento.

En el primer apartado se revisa la literatura referente a innovación, tecnología y rendimiento, y la innovación en las TIC, y se describe a la industria manufacturera yucateca. En el segundo apartado se describe la metodología utilizada y los resultados de la



investigación. En el último apartado se discuten los resultados y se presentan las conclusiones y recomendaciones.

2. Revisión de la literatura

2.1. Innovación

La innovación tecnológica ha sido ampliamente reconocida en el ámbito de las empresas como un factor que contribuye a que dichas empresas obtengan ventajas competitivas, y respondan favorablemente a los cambios del mercado, estimulando su crecimiento económico (Cheng y Tao, 1999; Vermeulen, 2004). La innovación no sólo refiere a cambios en equipos. También refiere a prácticas, como introducir nuevos productos al mercado, adoptar nuevos procesos, aperturar nuevos mercados, identificar y utilizar nuevas fuentes para el abastecimiento de materias primas, o introducir nuevos cambios en la empresa. También se considera que una empresa es innovadora cuando su talento humano posee la capacidad de crear soluciones -tecnológicas o no-, sorprendiendo al mercado con habilidades poco conocidas (Sánchez, Solé, Martínez y Coll, 2003).

La motivación a innovar no es lo suficientemente clara. Sáez, García, Palao y Rojo (2003) refieren que es ante las amenazas de su competencia que las empresas responden con innovación, ya sea ofreciendo menores precios, mejores condiciones de venta y ventajas comparativas, o bien la estimulan “a ponerse al día” en tecnología, en búsqueda de la preferencia del consumidor. Esta respuesta ante la amenaza competitiva se presenta de diferentes maneras: a) la creación de nuevas tecnologías y conocimientos que mejoran los procesos y productos existentes; b) la creación nuevos bienes y servicios; y c) la adopción y uso de tecnologías de la información creados con el propósito, o en otra parte, para incrementar el desempeño económico. Sin embargo, la limitación de recursos y la esperanza de resultados a corto plazo pueden ser limitantes. Autores como Heunks (1998) y Geroski y Machin (2006) apuntan que al innovar, las empresas reducen sus beneficios (al menos en el corto plazo), debido a sus altos costos.

La innovación no es algo ajeno a las PYME. Éstas deben incluir en su estrategia la generación y/o absorción de innovación, ya que resulta ser una necesidad real ante la competencia. De acuerdo con los factores que inciden en la innovación de PYME, estudiados en diferentes investigaciones, se apunta que éstas deben considerar en el momento de innovar: a) el desarrollo de capital intelectual; b) la capacidad para generar información; c) la apertura de la organización hacia el exterior; d) la capacidad de relacionarse con otros; e) la estructura flexible que facilite la absorción del conocimiento, y externos como a) oferta, b) demanda, c) entorno. (Salazar, 2008). Otros estudios, como el de Hernández, Jiménez y Martín (2007), analizan el grado de desarrollo alcanzado por algunas empresas en temas de las TIC, como uso de páginas web, correo electrónico, y la gestión empresarial de software. Los resultados han mostrado que el proceso de aceptación de la tecnología se ve influida por la percepción de la utilidad y la facilidad de uso de esta innovación. Por otra parte, si las empresas realizan una "actividad tradicional", hay menos incentivos para implementar la innovación.



2.2. Tecnologías de la información y la comunicación

Es innegable que la capacidad tecnológica de capturar datos, información y conocimiento que poseen las TIC, sobrepasa, en mucho, la capacidad humana de recoger y analizar éstos de una manera ordenada. Las TIC proveen acceso rápido y eficiente a fuentes externas de conocimiento y facilitan el establecimiento canales de comunicación que pueden llegar a ser muy intensos (Arceo, Salvador y Payró, 2009). Estos autores puntualizan que los progresos tecnológicos son cada vez mayores y, por tanto, aquellas organizaciones que tienen acceso rápido y oportuno a la información, detectan y gestionan las oportunidades que surgen en los mercados. Sin embargo, es ampliamente reconocido que el uso de las TIC es menos intensivo en las PYME, lo que contribuye a que disminuya su potencial innovador, la eficiencia y eficacia de sus acciones. Los autores ya señalados apuntan que la información reportada en la literatura sobre la adopción e implementación de TIC, está casi basada en su totalidad en la evidencia de grandes empresas, por lo que su estudio para las PYMES es una necesidad actual.

Para Díaz-Chao y Torrent-Sellens (2010), la inversión en TIC no parece condición suficiente para la mejora competitiva de la empresa. La innovación y el uso digital si determinan la necesidad de alcanzar un patrón competitivo complejo y profundo, basado en la combinación de inversión en activos físicos e inmateriales, el capital humano, la experiencia y la presencia física en los mercados exteriores. Scarone (2002), por su parte, ha comentado que las PYME presentan un interesante dinamismo respecto a la introducción y uso de Internet, y que el correo electrónico se ha impuesto como medio de comunicación; asimismo, apunta que el crecimiento en la conectividad se produce a tasas altas, aunque el conocimiento de Internet a nivel de las PYME es bajo, su costo se visualiza como alto, la crisis es un elemento disuasor de que se extienda su introducción a mayor velocidad y es muy incipiente el hábito de su utilización como medio de información o de intercambio comercial.

En cuanto al tema de dificultad de acceso y uso de las TIC, Mora *et al.* (2012) realizaron encuestas a directivos de PYME lecheras ubicadas en la Región de los Ríos y la Región de los Lagos en Chile para tratar de definir las brechas que dificultan el acceso y el uso de las TIC en las PYME dedicadas a la producción pecuaria en ese país. Algunos resultados obtenidos son: a) la falta de capacitación fue la principal brecha registrada para el acceso a las TIC en las empresas analizadas; b) el deficiente acceso a software específico es otra de las brechas identificadas como importante; y c) la mitad de los directivos encuestados presentaban una actitud desfavorable a la actualización constante de las TIC en sus empresas.

2.3. Rendimiento



En la percepción de Scarabino y Colonnello (2009), las PYME aplican TIC conociendo la capacidad de las mismas de mejorar el rendimiento de la empresa, pero su adquisición e implementación no es realizada con el objetivo de lograr ventajas competitivas en el sector basada en esta tecnología; la adquieren por imitación y no la adquieren en consciencia de que ello les ayudará a adaptarse al mercado y a la competencia, y a sobrevivir. La implementación de TIC aporta al mejoramiento de varios aspectos, como la comunicación y la rapidez, la administración y la eficacia y eficiencia general de negocio, traducida en la satisfacción del cliente. La difusión de herramientas tecnológicas es mayor en áreas administrativas y especialmente para automatizar y facilitar rutinas existentes, y la orientación es hacia herramientas con poca sofisticación y que se apliquen a usos poco complejos.

El proceso de difusión de TIC en las empresas es heterogéneo e incompleto. Puede afirmarse que las TIC son vistas por los gerentes de las PYME como un “costo” obligado para adaptarse y no como una “inversión” que, planeada conjuntamente con la necesidades críticas del negocio, y acompañada de otras medidas complementarias, puede llevar a crear ventajas competitivas, logrando una posición diferenciada en el sector (Scarabino y Colonnello, *op.cit.*).

2.4. La PYME industrial yucateca

El estado de Yucatán posee una industria manufacturera madura; ésta tiene una edad promedio de 22.3 años (con desviación típica de 19.85 años y mediana de 16.50), lo cual presumiría tener la experiencia suficiente para la intensa competencia global. Sin embargo, y a pesar de su edad y arraigo, la competitividad de estas empresas yucatecas está a la baja, debido a la pérdida de la competitividad nacional, principalmente por: a) el desplazamiento en el mercado de los Estados Unidos de México por China; b) el incremento de importaciones asiáticas; c) la caída de la productividad durante la vigencia del TLCAN; y d) la exportación de bienes con escaso valor agregado tecnológico y alta intensidad de mano de obra (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2006). Otro problema emergente, cuya magnitud apenas se mide, es la disminución en el consumo del mercado norteamericano (Guzmán y Toledo, 2005).

Así, la adopción de TIC debería de contribuir a paliar los efectos de la disminución de la competitividad al mejorar la presencia, la administración y la comercialización de las PYME. Herramientas como la página web, el comercio electrónico, y las diversas herramientas de comunicación (celular, fax, redes sociales, etc.) deben facilitar, e incluso incrementar las actividades de comercialización de la empresa, y mejorar el rendimiento económico de la misma.

La explicación de las relaciones entre las variables de estudio es de interés: a) para la Administración Pública, al momento de diseñar las políticas públicas de apoyo a la innovación en TIC de las PYME, y para la determinación de los criterios que deben



seguirse al otorgarse dichas ayudas; b) para el sector académico y para los consultores del tema de TIC y de PYME, ya que aporta información reciente sobre el comportamiento empresarial en el tema de posesión y uso de TIC; c) para las universidades, al tener información reciente sobre la posesión y uso de TIC en las PYME, que aunque es un tema maduro a nivel global, es considerado emergente en el ámbito latinoamericano.

3. Metodología

3.1. Tipo y diseño del estudio

El método utilizado fue la entrevista, y la técnica utilizada fue la encuesta de opinión de tipo explicativa-funcional. La encuesta es probablemente el método más comúnmente usado en el diseño de la investigación de servicios de salud y de las ciencias sociales. Las encuestas a menudo emplean los cuestionarios como una herramienta para la recolección de datos (Junquera, 1990). Autores como Díaz de Rada (2002), Hernández, Fernández y Baptista (2006) y Creswell (2005) proponen su utilización para determinar la existencia de relaciones de causa y efecto entre los fenómenos, y establecer las posibles causas o razones de los hechos, y su uso permite obtener información de un grupo numeroso de sujetos de forma rápida y económica (Martín y Aguiar, 2004) y puede administrarse masivamente (Visauta 1989). Esta técnica es recomendada para obtener información de las PYME, por sus características estructurales, los recursos con los que cuentan, la calidad de la información que tiene este tipo de empresas, y la motivación de los encuestados, de manera directa y simple (Mathers *et al.*, 1998, Sabino, 1984), proporciona flexibilidad, relativa facilidad y rapidez al momento de aplicarlo y procesarlo y es particularmente útil para estudios descriptivos no experimentales (Mathers *et al.*, *op. cit.*).

Las respuestas fueron codificadas con escalas numéricas, con el fin de facilitar su procesamiento. Así, aunque la encuesta recoge información cualitativa, su tratamiento numérico hace que adopte características cuantitativas. En este sentido, el estudio es de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, con diseño no experimental y transversal debido a que en el análisis no se tuvo injerencia en la manipulación de las variables, sino que solo se registraron (Hernández *et al.*, *op. cit.*)

Aunque se han llevado a cabo a nivel internacional diversos estudios sobre los temas tratados, el conocimiento que se tiene de los mismos en nuestro medio es limitado; es por ello que tomando en cuenta la escasez de información sobre los temas a tratar, este trabajo puede considerarse también de tipo exploratorio.

3.2. Población, muestra y variables de estudio

Partiendo de la premisa de que la mayor parte de la actividad industrial del estado de Yucatán se encuentra en el municipio de Mérida y en su área conurbada, la población considerada para determinar el tamaño de la muestra fue la totalidad de las empresas



industriales manufactureras del estado. La población objetivo está constituida por las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero de la zona metropolitana de la ciudad de Mérida, que en el momento del levantamiento de la información (entre los meses de mayo y junio de 2010) se encontraban en operación (tal y como se muestra en la Tabla 1). La información recolectada fue la relativa a los resultados del periodo 2007-2009.

Tabla 1. Composición de la población

INDUSTRIA	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
Solo pesca y acuicultura animal	764	128	56	0	948
Minería	31	32	0	0	63
Electricidad, agua y suminis.de gas por ductos al consumidor final	95	4	0	0	99
Construcción	124	222	76	0	422
Industrias manufactureras	10,835**	476	146	57	11,514
	11,849	862	278	57	13,046

Nota: se encuentran remarcados los tipos de empresas seleccionados

Fuente: INEGI (2004)

El diseño general de la muestra se basa en los principios del muestreo estratificado en poblaciones finitas. Bajo este enfoque, los criterios utilizados para la estratificación deben estar correlacionados con las variables objeto de estudio, considerando que existe una relación inversa entre la ganancia en precisión y el número de estratos. Es por ello que el número de estratos debe ser moderado y congruente con el tamaño de la muestra que se pueda trabajar. Así, la población de empresas ha sido dividida de acuerdo a dos criterios: actividad y tamaño. El número de empresas en cada uno de los estratos construidos se ha obtenido a partir de la información del INEGI (2004), información disponible al momento del muestreo (ver Tabla 2). Así, se puede observar que las empresas industriales manufactureras de Yucatán son de media-baja a baja tecnología, en su mayor parte.

Para el estudio de estas empresas se empleó un diseño de recolecta de información usando muestreo probabilístico, seleccionando por medio de muestreo aleatorio simple las empresas que son las unidades de análisis. La información de las empresas seleccionadas fue captada mediante la aplicación de un cuestionario que fue aplicado por un entrevistador, siendo el informante adecuado el administrador o propietario de la empresa.



Tabla 2 Composición de la muestra por sectores de actividad

Sectores de actividad	Nº de empresas	%
Alta tecnología	1	0.8
5. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión	1	0.8
Media-alta tecnología	7	5.3
8. Fabricación de maquinaria y equipo mecánico no clasificados previamente	4	2.9
9. Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos no clasificados previamente	2	1.6
10. Fabricación de material ferroviario y otro material de transporte	1	0.8
Media-baja tecnología	32	23.0
11. Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8	5.8
14. Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	13	9.3
15. Fabricación de metales comunes	6	4.3
16. Fabricación de productos de caucho y plástico	5	3.6
Baja tecnología	98	70.9
17. Fabricación de papel y productos de papel y actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	19	13.8
18. Elaboración de productos alimenticios, bebidas y de productos de tabaco	22	15.9
19. Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	5	3.6
20. Fabricación de productos textiles, curtido y adobo de cuero, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y cuarnicionería y calzado	26	18.8
21. Fabricación de muebles, industrias manufactureras no clasificados previamente y reciclamiento	5	3.6
22. Otros sectores	21	15.2
Total	138	100.0

Fuente. Elaboración propia

El tamaño de muestra se obtuvo para la estimación de la proporción de establecimientos del sector manufacturero que presentan un nivel alto de empleo de la tecnología, la cual de acuerdo con un estudio previo (Góngora-Biachi, 2009) resulta ser de 15%. A partir de estos resultados y considerando una confianza del 95%, un error de estimación de 7% y una tasa esperada de no respuesta de 20%, el tamaño de muestra resultó ser de 198 establecimientos. De ellas, las PYME sujeto de estudio suman 138 (ver Tabla 2), ya que el proyecto original incluye empresa micro y grandes. La expresión empleada para el cálculo de los tamaños de muestra se presenta a continuación:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 p(1-p)}{E^2}$$

dónde:

n = Es el tamaño de muestra.

$Z_{\alpha/2}^2$ = Es el valor zeta correspondiente a un nivel de significancia α de 0.05, es decir, a un 95%.

p = Es la proporción esperada de unidades de análisis que presentan la característica de interés, en este caso, 15% (para las empresas del sector manufacturero) y 12% (para las empresas del sector servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas).

E = Es el error de estimación, el cual en este caso es de 7%.

Por otra parte, para lograr la representatividad de la muestra, se procuró seleccionar a las unidades de análisis de manera proporcional al número de empresas que se presentan en los



resultados de los Censos Económicos, 2004 del INEGI, de modo que propiamente se contó con una muestra probabilística estratificada. Para la obtención de la muestra se utilizaron las bases de datos de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación Delegación Yucatán (CANACINTRA).

Variable dependiente

Rendimiento

Se usaron las variables de rendimiento propuestas por Quinn y Rohrbaugh (1983)¹, midiéndolas en una escala Likert del 1 (desfavorable) al 5 (favorable).

Variables independientes

Equipamiento de Hardware

Constructo de siete ítems. Se consideró de alto equipamiento si respondieron positivamente a más del 60% de los ítems, y de bajo equipamiento si las respuestas fueron menores a dicho porcentaje.

Equipamiento de Software

Constructo de ocho ítems. Se consideró de alto equipamiento si respondieron positivamente a más del 60% de los ítems, y de bajo equipamiento si las respuestas fueron menores a dicho porcentaje.

Uso de TIC

Constructo de once ítems. Se preguntó si la empresa tiene Internet, página Web, mail, red intranet, comercio electrónico, facturación electrónica, banca electrónica, anuncios en internet, red, presupuestos para adquisición y mantenimiento de equipos. Se consideró que su uso es alto si respondieron positivamente a más del 60% de los ítems, y de bajo uso si las respuestas fueron menores a dicho porcentaje.

Formación del directivo

Pregunta dicotómica que recoge la información del grado de estudios: básicos o universitarios. Adicionalmente se conoce la rama del conocimiento de los estudios universitarios, en su caso.

¹ Estas variables son: 1) Modelo de procesos internos: se centra en el control interno dando una gran importancia a la comunicación de la información y considerando la estabilidad y el control como los objetivos principales dentro de la empresa; 2) Modelo de sistema abierto: descansa sobre la flexibilidad externa, considerando como principales objetivos de la organización el crecimiento, los recursos y el apoyo externo; 3) Modelo racional: está relacionado con el control desde un punto de vista externo, centrándose sobre criterios de eficiencia y productividad; y 4) Modelo de relaciones humanas: presta atención a la flexibilidad desde un punto de vista interno, con el propósito de desarrollo los recursos humanos dentro de la empresa.



Edad del directivo

Se usó la edad en años del directivo, clasificándola en tres grupos: directivos jóvenes (hasta 40 años), maduros (más de 40 hasta 55 años) y mayor (más de 55 años).

3.3. Instrumento y procedimiento

El cuestionario original está constituido por 30 preguntas, la mayoría de ellas de opción múltiple restringida (en las que se solicita seleccionar sólo una opción): dicotómicas (SI o No) y de escala tipo Likert (con cinco categorías o niveles), además de las preguntas de identificación y caracterización de las unidades de análisis objeto de estudio.

La confiabilidad del instrumento de captación (grado en que registra resultados consistentes y coherentes) se determinó mediante la obtención del coeficiente alfa de Cronbach cuyo valor resultó ser 0.954, el cual confirma la confiabilidad del instrumento.

Para la obtención de los resultados se obtuvieron estadísticos descriptivos principalmente de tendencia central y dispersión, y se aplicaron las técnicas estadísticas de: pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas para la comparación de medias, tablas de contingencia y análisis de correspondencias. La obtención de los resultados se llevó a cabo mediante el empleo del paquete estadístico SPSS® (versiones 15 y PASW® 18) y mediante el empleo de la hoja de cálculo Excel®.

Este estudio forma parte del “Diagnóstico del potencial innovador de la zona metropolitana de la Ciudad de Mérida”, coordinado por la Fundación del Plan Estratégico de Yucatán y el Centro de Investigación Científica de Yucatán, en colaboración conjunta con la Universidad Autónoma de Yucatán, proyecto para elaborar el Plan Estratégico de la ciudad. Los resultados de este estudio son válidos solamente para la región de las empresas en estudio, pero la metodología puede replicarse en otros contextos y lugares. La información obtenida proporciona información útil para conocer la influencia del uso de TIC en el rendimiento. La información se recabó de mayo a junio de 2010, siendo el informante adecuado el administrador o propietario de empresas PYME del sector manufacturero del Municipio de Mérida, Yucatán, que presentan un nivel alto de empleo de la tecnología.

4. Análisis de resultados

Las Tablas

Tabla 3, 4, 5 y 6 muestran algunos aspectos caracterizadores de la muestra: el número de empresas estudiadas, número de empresas con equipamiento de Hardware y Software (alto y bajo), el efecto conjunto de los dos aspectos, el uso de TIC y la tabla de contingencias clasificando el efecto conjunto y el uso de TIC.



Como se observa en la Tabla 3, al realizar un análisis individual de empresas y equipamiento, el 80.4% de las PYME tienen alto equipamiento de hardware, mientras que sólo el 34.8% poseen alto equipamiento de software. Lo anterior muestra que no se está aprovechando lo suficiente la infraestructura de cómputo utilizando Software que ayuden en las actividades del negocio.

Tabla 3 Clasificación de la muestra según el equipamiento de hardware y software

Empresa	Población	Muestra	Equipamiento de Hardware		
			No contestó	Alto	Bajo
PYME	622	138	10	111	17
		100.0%	7.2%	80.4%	12.3%

Equipamiento de Hardware: puntaje mayor a 0.6= Alto; menor a 0.6= Bajo

Empresa	Población	Muestra	Equipamiento de Software		
			No contestó	Alto	Bajo
PYME	622	138	3	53	82
		100.0%	2.2%	38.4%	59.4%

Equipamiento de Software: puntaje mayor a 0.6= Alto; menor a 0.6= Bajo
Fuente: Elaboración propia

Al analizar el efecto conjunto del equipamiento de TIC (tenencia de Hardware y Software al mismo tiempo) se observa que el 53.6% de las PYME utilizan en gran medida las TIC, en tanto que el 37.0% no lo utiliza, según nos muestra la Tabla 4.

Tabla 4 Efecto conjunto del equipamiento de TIC

Empresa	Población	Muestra	Equipamiento conjunto de Hardware y Software		
			No contestó	Alto	Bajo
PYME	622	138	13	74	51
		100.0%	9.4%	53.6%	37.0%

Equipamiento de Hardware y Software: puntaje mayor a 0.35= Alto; menor a 0.35= Bajo
Fuente: Elaboración propia

Con ánimo de medir el uso de TIC de las empresas estudiadas, se consideraron los siguientes tópicos: tener acceso a Internet, tener página Web, usar el correo electrónico, tener intranet, efectuar comercio electrónico, tener facturación electrónica, usar la banca electrónica, anunciarse en internet, poseer red, y asignar partidas presupuestales para adquisición y mantenimiento de equipos, como tópicos de medición del uso de TIC. Se pudo constatar que el uso de TIC en las PYME es bajo (con un 63%), como se observa en la Tabla 5.



Tabla 5 Clasificación de la muestra según el uso de TIC

Empresa	Población	Muestra	Uso de TIC		
			No contestó	Alto	Bajo
PYME	622	138	4	47	87
		100.0%	2.9%	34.1%	63.0%

Uso de TIC: puntaje mayor a 0.6= Alto; menor a 0.6= Bajo

Fuente: Elaboración propia

Con la intención de conocer si las empresas que tienen equipamiento de Hardware y Software utilizan las TIC para el negocio, se realizó un análisis de contingencias, según se ve en la Tabla 6, y se pudo observar que las PYME con un alto equipamiento pero que usan en poca medida las TIC son el 30.6%.

Tabla 6 Análisis de contingencias del uso de TIC con el equipamiento conjunto

Empresa	Muestra	Equipamiento de TIC	Uso de TIC		
			Total	Alto	Bajo
			121 (100.0%)	41 (33.9%)	80 (66.1%)
PYME	138 100.0%	Alto	71 (58.7%)	34 (28.1%)	37 (30.6%)
		Bajo	50 (41.3%)	7 (5.8%)	43 (35.5%)
No Contestó	17 12.3%				

Fuente: Elaboración propia

Para tener una mejor visión de este estudio, se compararon diferentes variables con respecto al uso de TIC y equipamiento de Hardware y Software (ver Tabla 7), obteniendo hallazgos importantes, las empresas que tienen alto uso de TIC cuentan con alto equipamiento de hardware y menor equipamiento de software específicos. En este cuadro se observa que la gestión de redes y de datos (como el ERP) son las menos socorridas por las PYME.



Tabla 7 Comparación de medias del uso de infraestructura informática

Equipamiento de Hardware/ Software con que cuenta su empresa	Uso de las TIC		
	Alto uso	Bajo uso	Sig.
Hardware			
1. PC de Escritorio.	1.00	0.95	n.s.
2. Equipos Móviles (Laptops, Netbooks).	0.89	0.80	n.s.
3. Celular Empresa.	0.99	0.83	n.s.
4. Impresora.	0.98	0.99	n.s.
5. Escáner.	1.00	0.86	***
6. Fax.	1.00	0.87	**
7. Servidor.	0.98	0.51	***
Software			
1. Ofimática (Ej. Word, Excel).	1.00	0.98	n.s.
2. Bases de datos (Ej. Access, Sql Server).	0.68	0.30	***
3. Gestión de Contabilidad (Ej. ContPaq, COI).	0.77	0.52	***
4. Gestión de Nomina (Ej. Nomipaq, NOI).	0.68	0.40	***
5. Gestión de Inventarios (Ej. SAE).	0.76	0.43	***
6. CRM (Software de gestión de las relaciones con los clientes).	0.52	0.13	***
7. ERP (Software gestión integral empresa, ej. SAP).	0.47	0.10	***
8. Software a la medida (Desarrollado por la empresa o por terceros).	0.59	0.28	***

Escala del 0 al 1

Prueba U de Mann Whitney;

*: $p \leq 0.1$; **: $p \leq 0.05$; ***: $p \leq 0.01$; n.s.: no significativo

Fuente: Elaboración propia



En este estudio es de importancia, conocer si el uso de TIC en las PYME tiene relación con el rendimiento. Como se observa en la Tabla 8, las empresas que tienen un alto uso de TIC han obtenido mejor rendimiento en aspectos como adaptación a los mercados, imagen del producto, participación de mercado y productividad.

Tabla 8 Comparación de medias de la evolución del rendimiento

Indique cuál ha sido la mejora de los siguientes aspectos de su empresa en los dos últimos años:	Alto uso de TIC	Bajo uso de TIC	Sig.
1.- Calidad del producto.	4.15	4.08	n.s.
2.- Eficiencia de los procesos operativos internos.	4.15	3.94	n.s.
3.- Organización de las tareas del personal.	4.00	3.85	n.s.
4.- Satisfacción de los clientes.	4.36	4.22	n.s.
5.- Rapidez de adaptación a las necesidades de los mercados.	4.13	3.69	***
6.- Imagen de las empresas y de sus productos.	4.19	3.53	***
7.- Participación del mercado.	3.94	3.53	***
8.- Rentabilidad.	3.79	3.63	n.s.
9.- Productividad.	4.05	3.68	**
10.- Motivación/satisfacción de los trabajadores.	3.79	3.60	n.s.
11.- Permanencia del personal (Reducción de la rotación laboral).	3.51	3.55	n.s.
12.- Asistencia y puntualidad del personal (Reducción del ausentismo laboral).	3.66	3.60	n.s.

a Prueba U de Mann Whitney;

*: $p \leq 0.1$; **: $p \leq 0.05$; ***: $p \leq 0.01$; n.s.: no significativo

Fuente: Elaboración propia



Al analizar la relación que existe en cuanto a la profesionalización del directivo y el equipamiento de TIC, se observó que son aquellos que tienen formación en el área de negocios los que en mayor medida tienen un alto equipamiento de TIC. Por el contrario se tiene bajo equipamiento de TIC si el directivo tiene estudios básicos, ver Tabla 9.

Tabla 9 Relación entre la profesionalización del directivo y el equipamiento

Formación del Directivo por área de conocimiento	Número de empresas	%	Equipamiento		
			Alto	Bajo	No contestó
Estudios básicos	45	32.6	19	22	4
Licenciatura/ maestría relacionada con las áreas de negocio: Contaduría, Administración, Finanzas, Economía.	53	38.4	37	12	4
Licenciatura/ maestría en Ingeniería: Ingeniería Industrial, Civil, Mecánica, Eléctrica, Computación, Sistemas.	33	23.9	2	1	0
Licenciatura/ maestría del área social: Sociología, Antropología, Psicología, Literatura, Historia.	3	2.2	0	1	2
Licenciatura/ maestría del área médica: Médico, Dentista, Licenciado en Nutrición, etc.	3	2.2	15	15	3
Licenciatura/maestría del área Biológica: Biología, Veterinaria, Oceanografía, etc.	1	.7	1	0	0
Total	138	100.0	74	51	13

Fuente: elaboración propia

Por último, al analizar si la edad del directivo tiene relación con el equipamiento de TIC, se refleja que los directivos maduros mantienen un alto equipamiento, mientras que los directivos mayores tienden a tener bajo equipamiento; ver Tabla 10.

Tabla 10 Relación entre la edad del directivo y el equipamiento

Edad del Directivo	Número de empresas	%	Equipamiento		
			Alto	Bajo	No contestó
Directivo joven (hasta 40 años)	30	21.8	17	9	4
Directivo maduro (de +40 a 55 años)	62	44.9	36	19	7
Directivo mayor (más de 55 años)	46	33.3	19	22	5
Total	138	100.0	72	50	16

Fuente: elaboración propia

5. Discusión y Conclusiones

5.1. Discusión

La innovación no es algo ajeno a las PYME. Éstas deben incluir en su estrategia la generación y/o absorción de innovación, ya que resulta ser una necesidad real ante la competencia.

La motivación a innovar no es lo suficientemente clara. Sáez, García, Palao y Rojo (2003) refieren que es ante las amenazas de su competencia que las empresas responden con



innovación, ya sea ofreciendo menores precios, mejores condiciones de venta y ventajas comparativas, o bien la estimulan “a ponerse al día” en tecnología, en búsqueda de la preferencia del consumidor. En el estudio se pudo apreciar que las PYME tienen suficiente infraestructura de Hardware y Software, pero sin embargo no lo utilizan en asuntos relacionados con el negocio. Lo anterior revela que los directivos no utilizan a las TIC como ventaja competitiva, lo que hace suponer un desperdicio de recursos.

En la revisión teórica se conoció que existen autores que señalan que la capacidad tecnológica de capturar datos, información y conocimiento que poseen las TIC, sobrepasa, en mucho, la capacidad humana de recoger y analizar éstos de una manera ordenada, y que las TIC proveen acceso rápido y eficiente a fuentes externas de conocimiento y facilitan el establecimiento de canales de comunicación que pueden llegar a ser muy intensos (Arceo, Salvador y Payró, 2009). En el estudio se encontró que es escasa la utilización de esas herramientas, lo cual confirmaría la idea de la subutilización de los recursos informáticos que poseen. Una posible explicación tendría que ver con el uso de TIC “de moda” y no aquellas destinadas a solucionar problemas reales del negocio.

La inversión en TIC no parece condición suficiente para la mejora competitiva de la empresa (Díaz-Chao y Torrent-Sellens, 2010). Esta idea es confirmada en el estudio, ya que se pudo observar inversión suficiente en TIC, pero no efecto suficiente en el rendimiento. Sin embargo, se puede notar que aquellas empresas que tienen mayor infraestructura en TIC tienen mayor rendimiento económico. Este hallazgo confirma lo señalado por la literatura referido a que el uso de TIC en las PYME, debe redundar en mejorar su rendimiento económico.

5.2. Conclusiones

Los objetivos de este trabajo fueron a) Conocer qué tipo de innovaciones en TIC ha incorporado las PYME industriales manufactureras tradicionales; b) Si las características personales del directivo (edad, profesionalización, especialización) estimulan la incorporación de TIC; y c) Si el uso de las TIC mejora el rendimiento.

Con relación al primer objetivo se encontró que el 80.4% de las PYME estudiadas tienen alto equipamiento de hardware, mientras que sólo el 34.8% poseen alto equipamiento de software. Lo anterior muestra que no se está aprovechando lo suficiente la infraestructura de cómputo utilizando Software que ayuden en las actividades del negocio. Al analizar el efecto conjunto del equipamiento de TIC (tenencia de Hardware y Software al mismo tiempo) se observó que el 53.6% de las PYME utilizan en gran medida las TIC, en tanto que el 37.0% no lo utiliza. Se pudo notar mediante un análisis de contingencias que el 30.6% de las empresas que tienen alto equipamiento de Hardware y Software utilizan las TIC para el negocio.



En cuanto al segundo objetivo sobre las características personales del directivo, se observó que los que tienen formación en el área de negocios son los que en mayor medida estimulan la incorporación de TIC ya que en sus empresas existe un alto equipamiento y por el contrario se tiene bajo equipamiento de TIC si el directivo tiene estudios básicos. De igual forma la edad del directivo tiene relación con el equipamiento de TIC, se refleja que los directivos maduros (más de 40 a 55 años) mantienen un alto equipamiento, mientras que los directivos mayores (más de 55 años) tienden a tener bajo equipamiento.

Para probar el tercer objetivo, si el uso de TIC mejora el rendimiento, se obtuvieron hallazgos de importancia, las empresas que tienen alto uso de TIC cuentan con alto equipamiento de Hardware y menor equipamiento de Software específicos. Se observó que las empresas que tienen un alto uso de TIC han obtenido mejor rendimiento en aspectos como adaptación a los mercados, imagen del producto, participación de mercado y productividad.

En conclusión, se puede decir que las PYME al utilizar TIC reflejan una relación positiva y significativa en su rendimiento, ya que al tener un alto uso se incrementa el rendimiento. Las PYME tienen suficiente infraestructura informática, aunque el uso de las TIC pareciera ser escaso y poco enfocado a lograr ventajas competitivas en la empresa. Se pudo notar que existen áreas de oportunidad para las PYME en temas como redes, comercio electrónico y comunicación corporativa a través de la web.

El reto tecnológico y organizacional de las PYME es que sus directivos deben asumir que en la actualidad se encuentran inmersos en un mercado en el cual es de importancia vincular el uso de TIC con las actividades diarias de la empresa, para responder a las cambiantes necesidades que presenta dicho mercado, lo cual le resultará en un aumento en su rendimiento económico. Finalmente, es importante reflexionar que el estudio de las TIC en las PYME mexicanas puede representar un impulso hacia su crecimiento.

Con los resultados obtenidos en este trabajo, será posible contribuir a fortalecer el conocimiento de la relación existente entre el uso de TIC y el rendimiento en las PYME.

Un siguiente paso podría orientarse a realizar un estudio de casos, para analizar y actualizar las opiniones de los principales directivos de PYME, en relación a los factores que desalientan el uso de TIC así como también conocer los motivos por los cuales el uso de esas tecnologías no es intensivo a pesar de tener infraestructura suficiente.



Referencias

- Arceo, G; Salvador, R.; Payró, P. (2009): “El uso de las tecnologías de información en la innovación empresarial: una revisión teórica”. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*. Vol. 15, No. 41
- Cheng, L. K. y Tao, Z. (1999): “The impact of public policies on innovation and imitation: the role of R&D technology in growth models”, *International Economic Review*, Vol. 40, n° 1, pp. 187-207.
- Creswell J. (2005): *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (Segunda Ed.), Person Education Inc.
- Díaz de Rada, V. (2004): “Tipos de encuestas y diseños de investigación”, *Colección Ciencias Sociales*, 13, Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- Díaz-Chao, A; Torrent-Sellens, J. (2009): “¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana”. *Estudios de Economía Aplicada*” Vol. 28, Núm. 2. pp, 1-22
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006): “Bases para una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación en México, Documento de trabajo”, *Foro Consultivo Científico y Tecnológico*, mayo.
- García, J. F. (2004): “El crecimiento económico en México y sus determinantes. Un análisis histórico”. *Hitos de ciencias económico-administrativas*, pp.13-20.
- Geroski, P. y Machin, S. (2006): “Do innovating firms outperform non-innovator?”, *Business Strategy Review*, verano, pp. 79-90.
- Góngora-Biachi, G. (2009): *Las políticas públicas de apoyo a la innovación de la PYME en México*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria, España.
- Guzmán, A. y Toledo, A. (2005): “Competitividad manufacturera de México y China en el mercado estadounidense”. *Economía unam*. México, Vol. 2. Núm. 4, p. 94-137.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2006): *Metodología de la investigación* (Cuarta Edición), McGraw Hill, México
- Hernández, B., Jiménez, J., Martín de Hoyos, M. (2007): “Aceptación empresarial de las tecnologías de la información y de la comunicación: un análisis del sector servicios”. *Journal of Information Systems and Technology Management*. Vol. 4, Núm. 1. pp. 3-22
- Heunks, F. (1998): “Innovation, creativity and success”, *Small Business Economics*, Mayo, Vol. 10 Issue 3, pp. 263-273.
- INEGI (2004): *Censo Económico*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Junquera G. (1990): *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. Madrid: Editorial Esic, pp. 845-854.



- Martín M. y Aguiar, V. (2004): *Herramientas basadas en Software Libre diseñadas para la recogida de datos como soporte a la investigación en ciencias sociales*. Edutec, Barcelona.
- Mathers, N., Fox, N., & Hunn, A. (1998): "Surveys and Questionnaires". *Nottingham Trent Focus Group*, pp. 1-50.
- Mora, M.; Lerdon, J.; Torralbo, L.; Salazar, J.; Boza, S.; Vásquez, R. (2012): "Definición de las brechas en el uso de las TICs para la innovación productiva en PYMEs del sector pecuario Chileno". *Journal of Technology Management & Innovation*. Vol. 7, Issue 2. pp. 171-182.
- OCDE y EUROSTAT (2006): *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Grupo Tragsa, 3º Edición.
- Quinn R.E. y Rohrbaugh J. (1983): "A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis". *Management Science*, Vol. 29, No. 3, pp. 363-377.
- Sabino, C. (1984): *Introducción a la metodología de la investigación*. Caracas: Ariel, p. 222.
- Sáez F., García O., Palao J., Rojo P. (2003): *Innovación tecnológica en las empresas. Temas básicos*. En: www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/innovaciontecnologica.html [28/04/2013].
- Salazar. B. (2008): "Factores internos y externos que influyen en la innovación de las PYMES". Ponencia presentada al *XII Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*, Tijuana, B.C. ACACIA. Mayo, 2008. pp. 1-18
- Sánchez A., Solé F., Martínez, J. y Coll, J. (2003): "A la búsqueda de un modelo territorial de innovación tecnológica para las Pymes de las regiones de renta media". *V Congreso de Ingeniería de Organización*. Septiembre. Adingor. Universidad de Valladolid, pp. 243 - 244.
- Scarabino, J.; Colonnello, M. (2009): "Innovación empresarial en Argentina. Difusión de TICs en las PyMEs. *INVENIO*. Vol. 12, Núm. 22. Junio, 2009. pp. 93-107
- Scarone, C. (2002): *Tecnologías de información y comunicación en las PYME uruguayas*. CEPAL. pp. 1-64
- Vermeulen, P. (2004): "Managing Product Innovation in Financial Service Firms", *European Management Journal* 22(1), pp. 43-50.
- Visauta, B. (1989): *Técnicas de investigación social*, Barcelona, 259.

